

## THIN-FILM MAGNETIC HEAD AND ITS PRODUCTION

Patent Number: JP7098817  
Publication date: 1995-04-11  
Inventor(s): FUJISAWA WATARU  
Applicant(s): VICTOR CO OF JAPAN LTD  
Requested Patent: JP7098817  
Application Number: JP19930244369 19930930  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B5/31  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To prevent the reduction in the thickness of a coil and to eliminate the deviation between upper and lower magnetic cores by disposing first and second intermediate cores between the upper and lower sides of the head, providing the coils within an insulating layer for flattening the first intermediate core and superposing an auxiliary intermediate core thereon to provide a margin for etching.

**CONSTITUTION:**  $\text{TiO}_2$  2 and the lower core layer 3a are deposited by evaporation on a substrate 1 and the lower core 3 is formed by etching. The insulating layer 4 is formed thereon and is flattened by mechanical polishing. The first intermediate core 6 is disposed on the lower core 3 and coil-like grooves are formed by RIE on the insulating layer 5. Cu is deposited in the grooves to form the first coil 7. The auxiliary intermediate core 9 and a magnetic gap layer 10 are then superposed on the core 6. The gap layer 10 is partly removed to form the second intermediate core layer 11a. The layers 11a, 10, 9 are simultaneously etched by pole trimming down to the prescribed depth. There is no mispositioning of the upper and lower intermediate cores 11 holding the gap layer 10 and the auxiliary intermediate core which may arise therefrom. Then, blurs and crosstalks in the recording by magnetic flux leakage are prevented.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-98817

(43) 公開日 平成7年(1995)4月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 5/31

識別記号

庁内整理番号

C 9197-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-244369

(22) 出願日 平成5年(1993)9月30日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 藤沢 渉

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

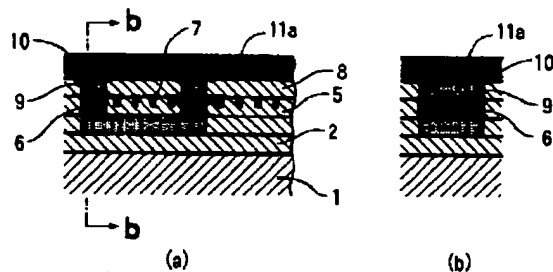
(74) 代理人 弁理士 下田 容一郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 薄膜磁気ヘッド及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 中間コアを有する薄膜磁気ヘッドにポールトリミングを施す際にコイルまでエッチングしないようにする。

【構成】 ポールトリミングは同一のマスクを用いて同時に第2中間コアとなる層11a、磁気ギャップ層10及び補助中間コア9を所定深さまでエッチングする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に設けられた下側コア上に第1中間コアが設けられ、この第1中間コア上に補助中間コア、第2中間コア及び上側コアが順次設けられ、また、前記補助中間コアと第2中間コアとの間に磁気ギャップ層が介設され、補助中間コアと第2中間コアとは同一実効トラック幅を有し、更に前記第1中間コアを平坦化する絶縁層内にコイルが設けられていることを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

【請求項2】 請求項1に記載の薄膜磁気ヘッドを製造する方法において、前記第2中間コア、磁気ギャップ層及び補助中間コアを同一パターンで同時にコイルの手前までエッチング加工するようにしたことを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は薄膜磁気ヘッド及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 高記録密度に伴うマルチトラック化等に対応すべく、薄膜形成技術、フォトリソグラフィ技術、エッチング等のICの製作技術を利用した薄膜磁気ヘッドの製作が行われている。薄膜磁気ヘッドの一般的な構造は、基板上に下側コア及び上側コアを設けるとともに、下側コアと上側コアとの間に磁気ギャップ層を介在せしめたものとなっているが、磁気飽和や磁束漏れを防止し得る構造として本出願人は先に特開平3-58308号に下側コアと上側コアとの磁気的な接続を中間コアを介して行う構造のものを提案した。

【0003】 上記中間コアを設けた薄膜磁気ヘッドの構造を図14に基づいて説明すると、基板100上に絶縁層101を形成し、この絶縁層101上に絶縁層102で平坦化された下側コア103を設け、この下側コア103上に絶縁層104で平坦化された第1中間コア105を設け、絶縁層104内に第1コイル106を形成し、また第1中間コア105上に磁気ギャップ層107を形成し、この磁気ギャップ層107の上に絶縁層108で平坦化された第2中間コア109を設け、絶縁層108内に第2コイル110を形成し、また第2中間コア109の上に絶縁層111で平坦化された上側コア112を設け、リード線113を第2コイル110に接続した構造になっている。

【0004】 上述した薄膜磁気ヘッドにあつては、第1中間コア105をエッチングにて所定のパターン形状とした後に平坦化し、この後磁気ギャップ層107及び第2中間コア109を設け、第1中間コア105と一致するように第2中間コア109をエッチングするのであるが、フォトリソグラフィ時のアライメント誤差やエッチングの加工誤差等によって図15(a)に示すように媒体との対向面側から見て第1中間コア105と第2中間

2

コア109とに位置ずれが生じ、磁気ヘッドとしての機能を発揮し得ないこともある。

【0005】 そこで、図15(b)に示すように位置ずれを見込んで第1中間コア105の幅を大きくすることが考えられるが、このようにした場合には記録時に磁束漏洩により実効的なトラック幅が広がる記録にじみ現象が発生したり、再生時に隣接するトラックの信号を拾うクロストーク現象が生じる。

【0006】 上記の記録にじみやクロストークを防止する手法として、特開昭63-108513号公報、特開平2-56711号公報、特開平2-254611号公報或いは特開平3-147508号公報に開示される上下2層のコアを同一のパターンで同時にイオンミリング(エッチング)するボールトリミングが知られている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記のボールトリミングを図14に示した構造の薄膜磁気ヘッドに適用した場合を図16乃至図18に従って説明する。図16は基板100上に絶縁層101を形成し、この絶縁層101上に絶縁層102で平坦化された下側コア103を設け、この下側コア103上に絶縁層104で平坦化された第1中間コア105を設け、絶縁層104内に第1コイル106を形成した段階までを示している。

【0008】 この後、図17に示すように絶縁層104、第1中間コア105上に磁気ギャップ層107を形成し、この磁気ギャップ層107の一部をエッチングにより除去し、更にこの上に第2中間コアとなる層をスパッタリング等により形成し、この後ボールトリミングにて第2中間コアとなる層、磁気ギャップ層107及び第1中間コア105を同時にエッチングすれば図18(b)に示すように第1中間コア105と第2中間コア109との位置ずれを防止することができる。

【0009】 しかしながら、上記のようにボールトリミングを行うと、図18(a)に示すように第1コイル106も同時にエッチングされ、薄くなって断線や抵抗の増加などコイルとして機能しなくなる。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決すべく本発明は、下側コアと上側コアとの間に第1、第2の中間コアを設けた薄膜磁気ヘッドにおいて、第1中間コアを平坦化する絶縁層内にコイルを設け、また第1中間コア上に補助中間コアを設け、この補助中間コアを第2中間コアと同時にコイルの手前までエッチングするようにした。

【0011】

【作用】 補助中間コアがエッチング代として作用するので、ボールトリミングを施してもコイルがエッチングされて薄くなることがない。

【0012】

【実施例】 以下に本発明に係る薄膜磁気ヘッドの製造方

3

法を工程順に図1乃至図12にしたがって説明する。尚、図6乃至図12において(a)は図1乃至図5までと同一方向の断面図、(b)は(a)のb-b方向矢視図である。

【0013】本発明にあっては先ず図1に示すように、基板1上にTiO<sub>2</sub>等の絶縁層2を形成する。基板1自体が絶縁体である場合には絶縁層2を形成しなくてもよい。そして、図2に示すように絶縁層2の上に下側コアとなる層3aを形成する。形成方法は例えばスパッタリング等の蒸着法を用いる。

【0014】この後、下側コアとなる層3aにマスクをかけ、エッチングを行って図3に示すように下側コア3を形成し、更に図4に示すように絶縁層4を形成した後機械的に研磨して平坦化する。

【0015】次いで、前記図1乃至図4に示したと同様の工程を経て図5に示すように絶縁層5で平坦化された第1中間コア6を下側コア3の上に形成する。そして、第1中間コア6を平坦化している絶縁層5にRIE(反応性イオンエッチング)等によってコイル状の溝を形成し、次いで図6に示すように前記溝内にCu等の導電性材料を被着して、溝以外の箇所に付着した導電性材料を機械研磨等で除去し、第1コイル7を形成する。

【0016】この後、図7に示すように絶縁層5で平坦化された第1中間コア6の上に絶縁層8で平坦化された補助中間コア9を形成し、更に図8に示すように絶縁層8で平坦化された補助中間コア9の上に磁気ギャップ層10を形成し、この磁気ギャップ層10の一部(補助中間コア9の後部に相当する部分)を除去し、この上に図9に示すように第2中間コアとなる層11aを形成する。

【0017】第2中間コアとなる層11aを形成したならばボールトリミングを行う。ボールトリミングは同一のマスクを用いて同時に第2中間コアとなる層11a、磁気ギャップ層10及び補助中間コア9を所定深さまでエッチングする。このボールトリミングにより第2中間コア11が形成され、図10(b)に示すように、磁気ギャップ層10を挟む上下の第2中間コア11と補助中間コア9との位置ずれはない。

【0018】ここで、エッチングの深さは補助中間コア9の厚みと同一、つまり第1コイル7をエッチングしないぎりぎりまで行ってもよいが、図13に示すように補助中間コア9の厚みの中間位置で停止するようにしてもよい。

【0019】而る後、図11に示すように第2中間コア11を絶縁層12で平坦化するとともに、絶縁層12内に前記と同様の方法で第2コイル13を形成し、更に図12に示すように絶縁層14で平坦化された上側コア15を積層するとともにリード線16を設け、b-b線に沿って切断することで薄膜磁気ヘッドとなる。

【0020】

4

【発明の効果】以上に説明したように本発明によれば、薄膜磁気ヘッドの下側コアと上側コアとの間に第1中間コア及び第2中間コアを設けるとともに、前記第1中間コアを平坦化する絶縁層内にはコイルを設け、また第1中間コア上には補助中間コアを設けることにより、この補助中間コアを第2中間コアと同時にエッチングする際に補助中間コアがエッチング代として作用するため、コイルがエッチングされて薄くなることがない。また同時に、磁気ギャップ層を挟んで対向する上下の磁気コアの位置ずれがなくなり、磁束漏れによる記録にじみやクロストークを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】基板上に絶縁層を形成した状態を示す断面図

【図2】図1で示す工程で形成した絶縁層の上に下側コアとなる層を形成した状態を示す断面図

【図3】図2で示す工程で形成した下側コアとなる層をエッチングして下側コアを形成した断面図

【図4】図3で示す工程で形成した下側コアに絶縁層を被着し、平坦化した状態を示す断面図

【図5】図4で示す平坦化した下側コアの上に平坦化された第1中間コアを形成した状態を示す断面図

【図6】(a)は第1中間コアを平坦化している絶縁層に第1コイルを形成した状態を示す断面図

(b)は(a)のb-b方向矢視図

【図7】(a)は平坦化された第1中間コアの上に平坦化された補助中間コアを設けた状態を示す断面図

(b)は(a)のb-b方向矢視図

【図8】(a)は平坦化された補助中間コアの上に磁気ギャップ層を形成した状態を示す断面図

(b)は(a)のb-b方向矢視図

【図9】(a)は磁気ギャップ層の上に第2中間コアとなる層を形成した状態を示す断面図

(b)は(a)のb-b方向矢視図

【図10】(a)はボールトリミングを行った状態の断面図

(b)は(a)のb-b方向矢視図

【図11】(a)は第2中間コア及び補助中間コアを平坦化している絶縁層に第2コイルを形成した状態を示す断面図

(b)は(a)のb-b方向矢視図

【図12】(a)は本発明に係る薄膜磁気ヘッドの断面図

(b)は(a)のb-b方向矢視図

【図13】別実施例を示す断面図

【図14】中間コアを備えた従来の薄膜磁気ヘッドの断面図

【図15】(a)は図14に示した薄膜磁気ヘッドを媒体との対向面から見た図

(b)は(a)の改善案を示す図

【図16】図14に示した薄膜磁気ヘッドの製作工程の

途中を示す断面図

【図17】図16の工程に続く工程を示す断面図

【図18】図17の工程に続いてボールトリミングを施した場合を示す断面図

【符号の説明】

1…基板、2、4、5、8、12、14…絶縁層、3…下側コア、6…第1中間コア、7…第1コイル、9…補助中間コア、10…磁気ギャップ層、11…第2中間コア、13…第2コイル、15…上側コア。

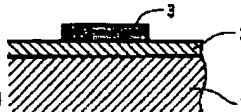
【図1】



【図2】



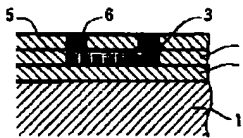
【図3】



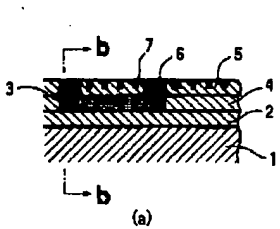
【図4】



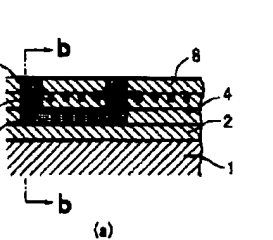
【図5】



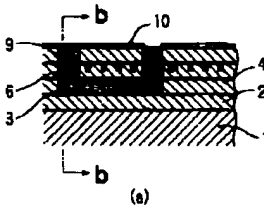
【図6】



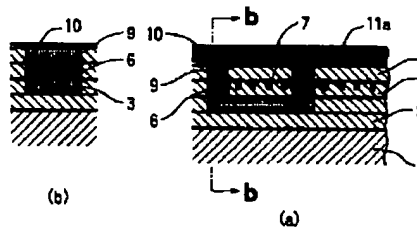
【図7】



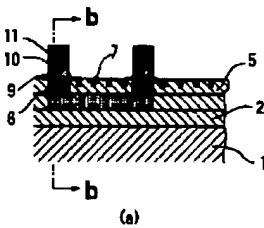
【図8】



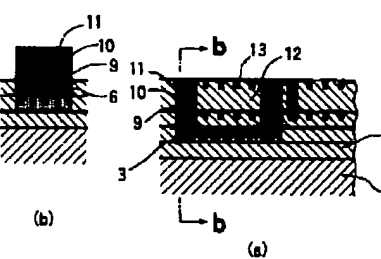
【図9】



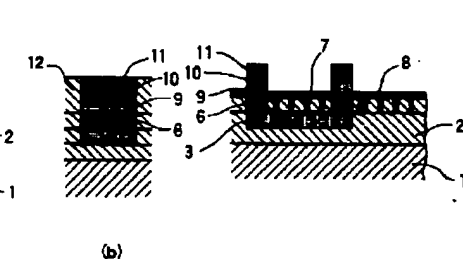
【図10】



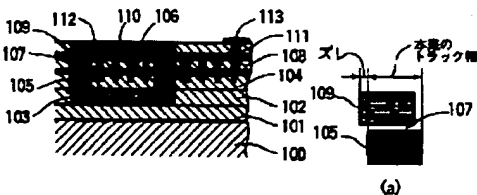
【図11】



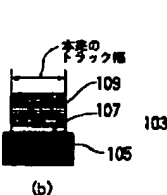
【図13】



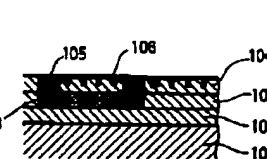
【図14】



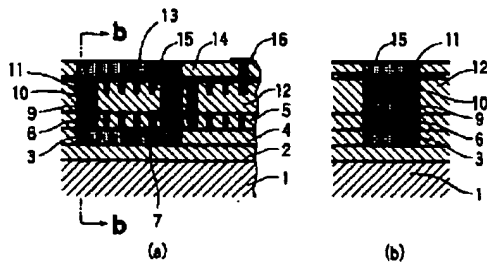
【図15】



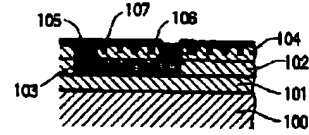
【図16】



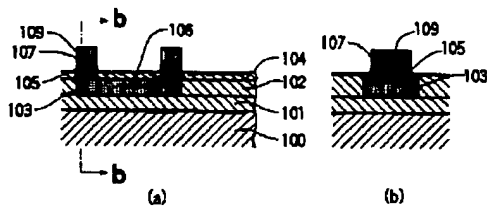
【図 12】



【図 17】



【図 18】



BEST AVAILABLE COPY